

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра биомедицинских и электронных средств и технологий

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО УЧЕБНЫМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ  
ПРАКТИКАМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
НАПРАВЛЕНИЯ 211000 (11.03.03)  
«КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ  
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**



Владимир 2014

УДК 621.38  
ББК 74.5  
М54

Составители:

Г. Ф. Долгов, А. А. Варакин, С. В. Шумарин, В. Б. Дмитриев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент  
кафедры электротехники и электроэнергетики  
Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
*Е. А. Калинин*

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**М54** **Методические** указания по учебным и производственным практикам для студентов направления 211000 (11.03.03) «Конструирование и технология электронных средств» / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых ; сост.: Г. Ф. Долгов, А. А. Варакин, С. В. Шумарин [и др.]. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 28 с.

Составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», квалификации «академический бакалавр» и содержат необходимые сведения об организации четырех видов практик, порядке и правилах оформления документов по практике.

Предназначены для студентов и руководителей практик.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Библиогр.: 6 назв.

УДК 621.38  
ББК 74.5

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Цель и задачи практик**

Практики являются составной частью системы непрерывной подготовки бакалавров в течение всего периода обучения и важнейшим элементом учебного процесса.

Главная цель практики – закрепление теоретического материала на разных этапах обучения. За время практики студенты должны ознакомиться с производственным и технологическим процессами изготовления изделия, овладеть практическими навыками в исследовательской работе, получить навыки конструкторско-технологической деятельности, необходимые бакалавру, занимающемуся конструкторско-технологическим проектированием электронных средств.

### **1.2. Формируемые и развиваемые компетенции**

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) подготовки бакалавров по направлению "Конструирование и технология электронных средств" в период практики у студентов должен быть сформирован (или развит) ряд общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных или профессионально-прикладных компетенций [1, 2]. Перечень формируемых и развиваемых компетенций и их распределение по видам практик приведены в прил. 1.

### **1.3. Виды практик**

В соответствии с задачами практики подразделяются на учебные и производственные [3]; и те и другие могут выполняться как в университете, так и на промышленных предприятиях.

Учебным планом для направления «Конструирование и технология электронных средств» определены четыре вида практик [4, 5]:

- учебно-ознакомительная, 2-й семестр, 2 недели;
- учебно-исследовательская, 4-й семестр, 2 недели;
- конструкторско-технологическая, 6-й семестр, 4 недели;
- научно-исследовательская (преддипломная), 8-й семестр, 2 недели.

Последние две практики относятся к производственным.

В соответствии с ФГОС бакалавры проходят практику на предприятиях, область профессиональной деятельности которых включает исследование, проектирование, конструирование и технологию электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надёжности, дизайна, условиям эксплуатации, маркетинга.

Объектами профессиональной деятельности практикантов, получающих квалификацию "академический бакалавр", являются радиоэлектронные, электронно-вычислительные средства, микроволновые, наноэлектронные средства, методы и средства конструирования, настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств.

На практиках студенты, получающие подготовку к квалификации "академический бакалавр", занимаются научно-исследовательской и проектно-конструкторской профессиональной деятельностью.

Практика может проводиться стационарно на предприятиях и в организациях города Владимира, может быть выездной на предприятиях и в организациях, расположенных за чертой города Владимира.

## **1.4. Организация практик**

### **1.4.1. Этапы проведения практик**

Каждая практика включает определённые работы, выполняемые в различные временные интервалы (этапы):

- подготовительный;
- прохождение практики;
- зачётный (подп. 1.4.3).

### **1.4.2. Организация и проведение практик**

Не позднее чем за месяц до начала практики в соответствии с заключёнными с предприятиями договорами подготавливается приказ на практику, в котором указываются распределение студентов по предприятиям, руководители практики, старшие студенты группы на каждом предприятии, а также ответственный по практике от кафедры из числа руководителей. Руководители практики от предприятия назначаются предприятием. До начала практики совместно с руководителем практики от предприятия составляется и согласовывается план-график, регламентирующий подразделения, срок пребывания в них и характер выполняемых работ, соответствующих должности

практиканта, содержание теоретических занятий; выдаются задания на практику. Оформляются необходимые документы для пропуска студентов на предприятия.

Студенты, направляемые на выездную практику, обеспечиваются жильём по месту прохождения практики; расходы на проезд и командировочные расходы (суточные) оплачиваются бухгалтерией ВлГУ по проездным документам (предъявляемым билетам на транспорт).

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется кафедрой «Биомедицинские и электронные средства и технологии» (БЭСТ). Перед началом практики кафедра БЭСТ проводит организационное собрание студентов, на котором зачитываются приказ и план-график, формулируются цели и задачи, даются методические указания по выполнению задания на практику, выдаются необходимые документы, дневники, индивидуальные задания. При необходимости на собрание приглашаются консультанты по отдельным специфическим вопросам.

В плане-графике предусматривается время:

- на вводную беседу представителя предприятия о режиме и порядке прохождения практики и инструктаж по технике безопасности;
- выполнение производственных работ по профилю практики в составе структурных подразделений (группы, бригады);
- лекции и экскурсии на предприятии;
- самостоятельную работу студентов в различных подразделениях предприятия и выполнение индивидуального задания;
- оформление и защиту отчёта на предприятии или в университете.

В плане-графике указываются ответственные лица из числа руководителей практики.

В качестве руководителей производственных практик от предприятий назначаются высококвалифицированные специалисты.

В период практики рекомендуется проведение совещаний с участием руководителей практики и студентов, на которых необходимо заслушивать отчёты студентов о работе и пожелания по улучшению организации практики.

После проверки отчёта руководителями практики и получения положительного отзыва студент допускается к зачёту.

Если в период практики студент заболел, то он обязан обратиться в медицинское учреждение для получения больничного листа (справки о болезни). Такому студенту на основании медицинской справки приказом ректора будет продлён срок практики и соответственно сдвинут срок получения зачёта по ней.

По окончании практики проводится общее собрание студентов с подведением итогов. Результаты практики, а также другие организационные вопросы должны обсуждаться на заседании кафедры.

### **1.4.3. Зачёт**

Зачёт по практике проводится на предприятии или в университете в последний день практики. Допускается сдача зачёта в последующие три дня после окончания практики, но только для студентов, проходивших выездную практику, если приём зачёта осуществляется в ВлГУ. Зачёт, как правило, принимается комиссией, в состав которой входят руководители от ВлГУ и предприятия. Для получения зачёта студент предоставляет заполненный дневник с отзывом руководителя практики от предприятия, подписями и печатями, отчёт по практике и другие материалы в соответствии с программой практики.

На зачёте студент выступает с докладом по результатам практики и отвечает на вопросы членов комиссии; доклад может сопровождаться мультимедиапрезентацией. По результатам защиты проставляется оценка. Студентам, своевременно не сдавшим зачёт, в зачётной ведомости проставляется соответствующая отметка (не аттестован или «неудовлетворительно»).

При получении оценки «Неудовлетворительно» студент считается неуспевающим и в соответствии с Уставом ВлГУ представляется к отчислению из университета.

### **1.5. Обязанности студента**

Перед началом практики студент обязан присутствовать на организационном собрании, получить индивидуальное задание и другие документы на практику.

Студент обязан прибыть на практику и закончить её в срок, установленный приказом ректора. По прибытии на предприятие студент обязан пройти вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда; перед началом работы пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Во время практики студент должен состоять на табельном учёте и выполнять правила внутреннего распорядка предприятия, соблюдать правила техники безопасности, выполнять все работы, определённые программой практики, планом-графиком и индивидуальным заданием. Обязательным при прохождении практики является регулярное ведение дневника, куда заносятся результаты повседневной работы по выполнению программы практики и индивидуального задания, отметки о лекциях и экскурсиях. В течение практики или в специально отведённое планом-графиком время оформляется отчёт.

По окончании практики студент сдаёт отчёт и дневник по практике. Отчёт по производственной практике и заполненный дневник должны быть подписаны руководителем практики от предприятия и заверены печатью предприятия. Для выездных практик дополнительно требуются командировочное удостоверение и проездные документы, которые передаются в бухгалтерию ВлГУ.

### **1.6. Обязанности руководителей практики от университета**

Руководители практики от университета обязаны:

*До начала практики:*

- заблаговременно ознакомиться с производством, на котором будет проходить практика;
- разработать совместно с предприятием план-график проведения практики;
- подобрать квалифицированных руководителей от предприятия совместно с отделом технического обучения предприятия;
- разработать индивидуальные задания студентам с учётом условий производства;
- решить вопросы обеспечения жильём на период практики (только для выездных практик);
- обеспечить все необходимые мероприятия по подготовке пропусков студентам, чтобы практика началась без потери времени;
- оформить студентам индивидуальные (групповые) командировочные документы.

*Во время практики:*

- непрерывно контролировать работу студентов и руководить ею;
- организовывать совместно с руководителями практики от предприятия теоретические занятия, консультации и производственные экскурсии и распределение студентов по рабочим местам;

- проводить систематическую проверку ведения студентами дневников и составления отчётов;
- вовлекать студентов в рационализаторскую работу;
- руководить научно-исследовательской работой, проводимой по заданию кафедры или производства;
- осуществлять контроль над качеством руководства практикой студентов со стороны заводских руководителей и оказывать им методическую помощь;
- информировать учебно-методическое управление университета о состоянии производственной практики студентов.

*По окончании практики:*

- рассмотреть совместно с руководителями практики от предприятия отчёты по практике и дать на каждого студента краткий отзыв в дневнике студента;
- организовать и проверить сдачу пропусков;
- составить отчёт о производственной практике и предоставить его ответственному за данный вид практики для составления сводного отчёта;
- ответственному по кафедре за проводимую практику составить отчёт и предоставить его в учебно-методическое управление ВлГУ (не позднее 10 дней после окончания практики).

Руководители практики несут ответственность за соблюдение студентами правил техники безопасности и внутреннего распорядка.

### **1.7. Обязанности руководителей практики от предприятия**

*Руководитель практики по предприятию:*

- подбирает опытных специалистов в качестве руководителей практики в цехе, отделе, лаборатории и контролирует их работу;
- совместно с вузовским руководителем разрабатывает план-график прохождения практики;
- обеспечивает проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- организует совместно с руководителями практики от вуза проведение экскурсий и теоретических занятий, консультаций ведущих работников предприятия по новейшим направлениям науки, техники и культуры.

*Руководители практики, осуществляющие непосредственное руководство в подразделениях:*

- организуют прохождение производственной практики закреплённых за ними студентов на конкретном рабочем месте в соответствии с видом практики;
- выдают задание на работу в соответствии с профилем работы подразделения и видом практики;
- руководят работой студентов, консультируют по производственным вопросам;
- контролируют выполнение студентами правил внутреннего распорядка и соблюдение правил техники безопасности;
- контролируют ведение дневников и подготовку отчётов;
- к окончанию практики составляют отзывы о работе студентов, содержащие данные об отношении к работе, выполнении программы практики и индивидуальных заданий с выставлением оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

## **1.8. Документы по практике**

Все относящиеся к проведению практики документы подразделяются на те, которые готовят руководители практики, и те, которые оформляют студенты.

### **1.8.1. Документы, оформляемые руководителями практики**

*До начала практики:*

- проект приказа на практику (не позднее чем за месяц до начала практики);
- направления и командировочные удостоверения студентам (за 1 – 2 дня до начала практики);
- план-график проведения практики (к началу практики).

Правила и порядок оформления перечисленных документов регламентируются учебно-методическим управлением ВлГУ.

*В период практики* – журнал учёта работы студентов на практике и посещения экскурсий и теоретических занятий.

*По окончании практики* – отчёт по практике.

### **1.8.2. Документы, оформляемые студентами**

*До начала практики:*

- протоколы трудоустройства (для студентов 3-го и 4-го курсов) или письма-запросы с предприятий;
- дневник практики.

*В период практики:*

- дневник практики;
- отчёт по практике.

*По окончании практики* – финансовый отчёт о командировочных расходах (для студентов, направляемых на выездную практику, сдаётся в бухгалтерию ВлГУ не позднее 3 дней после окончания практики).

### **1.9. Дневник и отчёт по практике**

*Дневник практики* ведётся ежедневно, заполняются все разделы; в конце практики в дневник вносятся отзывы руководителей.

Даты прибытия и убытия и подписи на отзывах руководителей заверяются печатями предприятия.

Дневник заполняется аккуратно, записи должны быть выполнены чёрным или синим цветом.

*Отчёт по практике* начинается с титульного листа (прил. 2), затем размещаются индивидуальное задание и содержание (с указанием номеров листов разделов, прил. 3), а далее (с нового листа) – текст разделов; в конце отчёта размещают необходимые приложения, они также должны быть указаны в содержании.

В отчёт включают материалы теоретических занятий, экскурсий и самостоятельно изученный материал в виде конспекта. Текстовая часть иллюстрируется необходимыми рисунками, фотографиями, эскизами, чертежами, которые можно вынести в приложения. Материалы по выполнению индивидуального задания оформляются в отдельных разделах. Текст разделов отчёта начинается с введения и завершается заключением. После заключения размещается список литературы; ссылки на источники информации даются в квадратных скоб-

ках, список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008, ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.82-2001.

Во введении в соответствии с индивидуальным заданием формулируются задачи практики, а в заключении оценивается степень их выполнения.

Отчёт по учебно-ознакомительной и учебно-исследовательской практикам оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001, по конструкторско-технологической и преддипломной практикам – по ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-96.

Отчёт по практике подготавливается на компьютере с использованием доступных редакторов, например Microsoft Word (или Open Office).

Отчёт выполняется на листах формата А4; при необходимости разрешается использовать другие форматы листов в соответствии с ГОСТ 2.301-68. Текст располагается на одной стороне книжного листа с рамкой и основной надписью, брошюруемого с левой стороны. При оформлении отчёта должна быть включена автоматическая расстановка переносов (за исключением слов из прописных букв).

Поля для размещения текста: верхнее – 1,5, левое – 2,5, правое – 1,0; нижнее поле на первом листе – 5,5, на последующих – 3,0 см. Гарнитура Times New Roman, кегль 14-й, для текста в таблицах и подрисуночных надписях – 12 – 13-й. Междустрочный интервал полуторный, отступ в начале абзаца равен 1,25 – 1,27 см, выравнивание текста – по ширине. Заголовки разделов и подразделов должны быть отделены от текста отступами: сверху 18, снизу – 12 пт.

К зачёту отчёт должен быть распечатан и подписан студентом. К отчёту может прилагаться диск с электронными документами (электронные модели изделий, слайды мультимедийных презентаций, компьютерные программы и др.).

## **2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИК**

### **2.1. Учебно-ознакомительная практика**

#### **Цели практики:**

- ❖ получение первичных профессиональных умений и навыков;
- ❖ закрепление представления студентов о будущей профессии;
- ❖ ознакомление с организацией, задачами, функционированием и техническим оснащением профильных предприятий.

Данная практика нацелена на формирование и развитие следующих компетенций: ОК-1, ОК-3, ОК-6, ОК-8, ПК-3, ПК-6.

#### **Места практики**

Практика проводится на базе лабораторий ФРЭМТ ВлГУ и профильных предприятий города Владимира: ОАО «Владимирский завод "Электроприбор"», ОАО «Завод "Автоприбор"», ВПО «Точмаш».

#### **Проведение практики**

Практика включает два вида занятий: экскурсионно-теоретические и лабораторные.

*На экскурсионно-теоретических занятиях* студенты должны ознакомиться с организацией современного радиотехнического производства электронных средств, основными и вспомогательными технологическими процессами, материалами, применяемыми на этом предприятии, а также с номенклатурой выпускаемых изделий, их конструктивно-технологическими и экономическими параметрами.

#### *Примерная тематика теоретических занятий и экскурсий:*

- Введение в организацию производства. Корпоративная производственная система предприятия.
- Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.
- История предприятия, посещение музея.
- Экскурсии по производственным подразделениям.
- Системы повышения качества (например, система "Бережливого производства").
- Работы конструкторской и технологической служб предприятия.

- Изучение технологических процессов производства приборов радиоаппаратуры.
- Предложения студентов об улучшении работы предприятия (например, с помощью заполнения карты Кайдзен).

*На лабораторных занятиях* студенты осуществляют сборку, монтаж, макетирование и исследование ячейки электронного средства в лаборатории поверхностного монтажа кафедры БЭСТ или на предприятии.

Ячейки представляют собой простые одноплатные устройства с небольшим числом устанавливаемых элементов, например, разработанные на кафедре БЭСТ стереофонический усилитель для персонального компьютера или идентификатор биометрической информации.

**Отчёт** должен содержать следующие разделы:

- 1 Введение.
- 2 Описание предприятия.
  - 2.1 История предприятия.
  - 2.2 Выпускаемая продукция.
  - 2.3 Структура управления предприятием.
  - 2.4 Конструкторские и технологические службы предприятия.
  - 2.5 Организационная структура цеха (отдела).
- 3 Конспект теоретических занятий.
  - 3.1 Содержание экскурсий.
  - 3.2 Содержание лекций или бесед, консультаций, полученных от руководителей и сотрудников предприятия.
- 4 Описание монтажа (техпроцесса) ячейки электронных средств.
  - 4.1 Функциональное назначение изделия.
  - 4.2 Анализ конструктивных, технологических и эксплуатационных особенностей и условий производства.
  - 4.3 Технологический процесс изготовления деталей.
  - 4.4 Технологический процесс сборки изделия.
- 5 Заключение.

Требования к оформлению отчёта приведены в п.1.9 настоящих указаний.

## 2.2. Учебно-исследовательская практика

### Цели практики:

- ❖ закрепление студентами навыков научных исследований, полученных на теоретических и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы в процессе обучения;
- ❖ формирование у студентов навыков и умений, связанных с проведением теоретических и экспериментальных исследований.

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции: ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6.

### Места практики

Проводится в лабораториях Владимирского государственного университета или на рабочих площадках, лабораториях и других подразделениях, занимающихся исследованиями, разработкой и производством электронных средств на промышленных предприятиях и в проектно-конструкторских организациях.

### До начала практики

Подготовкой к прохождению учебно-исследовательской практики являются знания и навыки, полученные в результате изучения дисциплин базовой (математика, физика, информатика) и гуманитарной подготовки, а также общепрофессиональных дисциплин.

### Во время прохождения практики

*В начале практики* студенты совместно с руководителем должны определить направление работы, сформулировать тему и оформить индивидуальное задание. На основе задания студенту необходимо выполнить информационный поиск в литературных и патентных источниках, используя ресурсы научно-технических библиотек, в том числе библиотеки ВлГУ, и сети Интернет.

Учебно-методическое и информационное обеспечение указывается каждому студенту в соответствии с темой и особенностями индивидуального задания.

*Примерный перечень тем индивидуальных заданий:*

- ✓ Компьютерное моделирование электронных средств или тех-процессов на основе существующих или разработанных математических моделей.
- ✓ Проведение экспериментальных исследований конструкций электронных средств.
- ✓ Разработка компьютерной программы моделирования компонентов и ячеек электронных средств.
- ✓ Конструкторско-технологическая разработка макета или стенда для проведения исследовательских работ.
- ✓ Освоение и запуск в работу технологического оборудования.

После выполнения информационного поиска студенты приступают к выполнению *теоретического* или *экспериментального исследования*.

Теоретические исследования могут включать компьютерное моделирование на основе существующих или разработанных математических моделей. Экспериментальные исследования выполняются на макетах и реальных конструкциях электронных средств или их ячеек.

Исследования выполняются на оборудовании специализированных лабораторий кафедры БЭСТ или в подразделениях предприятий, на которых студент проходит практику.

*В конце практики* студенту необходимо выполнить обработку и анализ полученных результатов исследований, построить необходимые таблицы и графики, сделать выводы.

### **Отчёт**

Отчёт по практике предоставляется и оформляется в соответствии с п. 1.9 настоящих указаний. В приложение к отчёту могут быть включены разработанные конструкторско-технологические документы, диски с файлами проектов печатных плат, компьютерных программ и др.

## **2.3. Конструкторско-технологическая практика (производственная)**

### **Цели практики:**

- ❖ закрепление полученных и приобретение новых знаний, умений и навыков по конструкторско-технологическому циклу дисциплин;
- ❖ подготовка к выполнению конструкторского курсового проекта по дисциплине «Основы конструирования электронных средств» и выпускной работы бакалавра.

В ходе практики формируются или закрепляются следующие компетенции: ОК-3, ОК-7, ОК-9, ОПК-1 – ОПК-10, ПК-1 – ПК-8.

### **Места практики**

Практика проводится в основном по месту предварительного трудоустройства и при необходимости – на других предприятиях и в организациях соответствующего профиля.

### **До начала практики**

Студент проходит предварительное трудоустройство, знакомится с продукцией, выпускаемой предприятием, получает задание на практику, которое включает общую и индивидуальную части.

*Общая часть* задания включает следующие вопросы:

- ✓ подобрать устройство, которое студент будет разрабатывать в выпускной квалификационной работе бакалавра (ВКРб), и подготовить проект задания на ВКРб [6];
- ✓ провести патентно-информационное исследование, выявить аналоги и собрать конструкторско-технологические материалы по ним;
- ✓ провести анализ электрической схемы аналога, выявить недостатки и при необходимости внести изменения в схему;
- ✓ индивидуально или в составе бригады выполнить конкретную конструкторско-технологическую разработку (в рамках будущей ВКРб или по сходной тематике).

*Индивидуальная часть* задания нацелена на подготовку и выполнение ВКРб бакалавра и формулируется совместно с руководите-

лями практики и ВКРб в первую неделю практики, она в зависимости от направленности ВКРб может включать следующие вопросы:

- ✓ разработка конструкторско-компоновочного решения устройства;
- ✓ конструкторско-технологическая разработка сборочной единицы (*ячейка или другой узел конструкции электронного средства*);
- ✓ конструкторско-технологическая разработка деталей ЭС (*печатная плата, детали несущих конструкций и т.п.*);
- ✓ анализ и обеспечение технологичности деталей и сборочных единиц;
- ✓ моделирование и разработка электрических схем ЭС (для ВКРб конструкторско-схемотехнического профиля);
- ✓ другие вопросы, соответствующие теме ВКРб и способствующие развитию профессиональных компетенций.

В зависимости от сложности конструкторской разработки задание может выполняться единолично или в составе бригады. Если сложное задание даётся на бригаду, то каждый студент занимается конкретной частью этого задания и отвечает за неё самостоятельно.

Предпочтительны бригадные задания, поскольку группа студентов работает как конструкторский коллектив с распределёнными между членами бригады ролями главного конструктора, конструкторов, расчётчиков и др.

### **В период прохождения практики**

В процессе выполнения индивидуального задания студенты изучают:

- номенклатуру изготавливаемых изделий и знакомятся с их конструктивно-технологическими и экономическими параметрами;
- методику проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств;
- сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;
- систему постановки на производство новых изделий на предприятии, включая конструкторское и технологическое сопровождение изделий в производстве, технико-экономический анализ конструкторско-технологических разработок;

– основные и вспомогательные технологические процессы и материалы, применяемые на предприятии;

– работу служб снабжения, комплектации и сбыта продукции, а также систему обеспечения качества выпускаемой продукции, включая входной контроль и рекламации, организацию гарантийного обслуживания;

– систему технологической подготовки производства новых изделий на предприятии, включая обеспечение технологичности конструкций изделий, разработку технологических процессов и средств технологического оснащения, организацию и управление процессом технологической подготовки производства, выпуск технологической документации, конструкторское и технологическое сопровождение изделий в производстве, технико-экономический анализ конструкторско-технологических разработок.

*осваивают:*

– разработку проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

– программные средства автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий, применяемые на предприятии; применительно к теме ВКРб *осуществляют:*

– анализ патентной информации и поиск аналогов;

– расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

В соответствии с планом-графиком практики для студентов проводятся групповые теоретические занятия и экскурсии.

*Примерная тематика теоретических занятий и экскурсий:*

- История и организационная структура предприятия. Работа конструкторских и технологических отделов.
- Система постановки на производство новых изделий.
- Автоматизация проектирования и изготовления сборочных единиц.
- Автоматизация проектирования и изготовления корпусных деталей.

- Автоматизация проектирования и изготовления печатных плат.
- Покрытия, используемые на изделиях предприятия, их назначение, технология нанесения.
- Обеспечение технологичности конструкций.
- Нормоконтроль документации.
- Организация единого информационного пространства на предприятии.
- Обеспечение качества выпускаемой продукции, маркетинг и сбыт.

С целью углубления и расширения знаний студент самостоятельно изучает отдельные вопросы, пользуясь всеми доступными источниками информации (см., например, прил. 4).

### **Отчёт**

Отчёт по практике предоставляется и оформляется в соответствии с п. 1.9 настоящих указаний. В приложение к отчёту должны быть включены разработанные конструкторско-технологические документы, компьютерные программы, а также диски с файлами материалов, с которыми студент работал при выполнении индивидуально-го задания.

## **2.4. Научно-исследовательская (преддипломная) практика**

### **Цели практики:**

- ❖ сбор, уточнение и анализ информации, требующейся для выполнения выпускной квалификационной работы;
- ❖ оценка экономической эффективности, обоснование целесообразности разработки;
- ❖ оценка возможности изготовления проектируемого изделия и его составных частей на предприятии;
- ❖ развитие и закрепление компетенций, перечисленных в прил. 1.

### **Места практики**

Практика проводится, как правило, по месту трудоустройства (в конструкторских и технологических подразделениях и лабораториях, отделах САПР), в отдельных случаях – на других предприятиях и в организациях соответствующего профиля.

### **До начала практики**

Студент проходит окончательное трудоустройство, знакомится с продукцией, выпускаемой предприятием, получает задание на практику применительно к теме ВКРб.

Задание на преддипломную практику включает перечень вопросов, по которым необходимо собрать информацию на предприятии. В их число могут входить:

- ✓ подбор информации по конструкторско-технологической и исследовательской частям ВКРб;
- ✓ подбор материалов для оценки экономической эффективности и целесообразности разработки объекта ВКРб;
- ✓ определение возможности изготовления проектируемого изделия и его составных частей на предприятии и при необходимости направления доработки;
- ✓ другие вопросы (по согласованию с руководителем ВКРб).

**В период прохождения преддипломной практики** студенты выполняют работы, предусмотренные индивидуальным заданием, подбирают материалы, необходимые для выполнения ВКРб, получают научно-технические консультации от сотрудников предприятия.

### **Отчёт**

В отчёт должны включаться материалы по разделам ВКРб с соответствующими электронными моделями, чертежами и прочими документами. В качестве прочих документов целесообразно привести описание методов и методики проектирования, разработки схемотехнических решений, программных продуктов и тому подобного, используемые на предприятии и применяемые в дальнейшем при выполнении ВКРб.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### *Формируемые и развиваемые компетенции и их распределение по видам практик*

<b>Компетенции</b>	<b>Виды практик*</b>
Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	1, 2, 4
Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	4
Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3)	1, 3, 4
Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	4
Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	4
Способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6)	1, 2, 4
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	2, 3, 4
Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	1, 4
Способность использовать приёмы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	3, 4
Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)	2, 3, 4
Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)	2, 3, 4
Способность решать задачи анализа и расчёта характеристик электрических цепей (ОПК-3)	2, 3, 4
Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)	3, 4

\* Виды практик обозначены цифрами: 1 – учебно-ознакомительная; 2 – учебно-исследовательская; 3 – конструкторско-технологическая; 4 – научно-исследовательская (преддипломная).

Компетенции	Виды практик
Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)	2, 3, 4
Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)	2, 3, 4
Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)	3, 4
Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8)	3, 4
Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)	2, 3, 4
Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-10)	3, 4
Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1)	2, 3, 4
Готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2)	2, 3, 4
Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)	1, 2, 3, 4
Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4)	3, 4
Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5)	2, 3, 4
Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6)	1, 2, 3, 4
Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7)	3, 4
Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8)	3, 4

*Титульный лист отчёта по практике*

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

**Кафедра биомедицинских и электронных средств и технологий**

**ОТЧЁТ**

по учебно-ознакомительной практике

Выполнил ст. гр. Рб-114  
Иванов А.А.

---

(подпись студента, дата)

Проверил доцент кафедры  
БЭСТ Долгов Г.Ф.

---

Владимир 2014

*Пример оформления содержания отчёта*

Содержание

1 Введение	3
2 Описание предприятия	4
2.1 История предприятия	5
2.2 Выпускаемая продукция	7
.....	
3 Конспект теоретических занятий	8
3.1 Экскурсии	8
3.2 Лекции и консультации	11
.....	
4 Описание монтажа ячейки электронных средств	15
4.1 Функциональное назначение ячейки	15
4.2 Анализ конструктивных, технологических и эксплуатационных особенностей и условий производства	16
.....	
5 Заключение	

### ***Источники технической информации***

В процессе выполнения конструкторско-технологических и исследовательских работ студент пользуется технической информацией, справочной литературой и т.д. Следует ознакомиться с системой ЕСКД, отраслевыми стандартами, стандартами предприятия, техническими условиями на применяемые при разработках комплектующие изделия, перечнем и содержанием техдокументации на разрабатываемое на различных стадиях и выпускаемое оборудование.

#### ***Существуют следующие виды и источники технической информации:***

1. Патенты и изобретения. Источники информации: бюллетень изобретений, описания авторских свидетельств, бюллетень "Изобретения за рубежом", патентные бюллетени ведущих капиталистических стран. Эта информация находится в патентно-информационных отделах, бюро по рационализации и изобретательству предприятия.

2. Техническая литература (книги, справочники, журналы, экспресс-информация и реферативные журналы). Находятся в технических библиотеках предприятия.

3. Отчёты и рефераты по научно-исследовательским (НИР) и опытно-конструкторским (ОКР) работам, выполненными другими предприятиями, реферативные журналы по НИР и ОКР. Находятся в фондах технической библиотеки или в техническом архиве предприятия.

4. Проспекты и рекламно-информационные листки различных выставок и фирм. Находятся в патентно-информационном отделе предприятия.

5. ГОСТы, ОСТы, СТП, технические условия предприятий на выпускаемые комплектующие изделия и т.п. Находятся в фондах отдела или бюро по стандартизации и нормализации предприятия.

6. Техдокументация, выпущенная на все разрабатываемое и разработанное оборудование, детали, техпроцесс и т.д., находится в техническом архиве предприятия.

7. Базы данных отделов АСУП и других, основанных на использовании вычислительной техники, хранятся в вычислительном центре предприятия.

Кроме фондов предприятий перечисленную информацию можно найти в различных научно-технических библиотеках, в том числе

библиотеке ВлГУ и в сети Интернет. К информации, представленной в сети Интернет, особенно на различных форумах, нужно относиться критически. Доверием может пользоваться информация, которая официально зарегистрирована в государственных и международных органах, проходит рецензирование и представлена на официальных сайтах предприятий и организаций.

### **Библиографический список**

1. ФГОС высшего профессионального образования по направлению подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств (квалификация (степень) «бакалавр»)). Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 29 декабря 2009 г., № 789. – 27 с. – URL: [http://www.edu.ru/db/mo/Data/d\\_09/prm789-1.pdf](http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_09/prm789-1.pdf) (дата обращения: 30.06.2014).

2. ФГОС высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств (квалификация (степень) «бакалавр»)). Проект. – URL: <http://fgosvo.ru/news/8/270>; <http://www.osu.ru/doc/3341> (дата обращения: 30.06.2014).

3. Положение о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. Утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 25 марта 2003 г. № 1154. – URL: [http://uu.vlsu.ru/files/Praktika/Polozhenie\\_vpo.doc](http://uu.vlsu.ru/files/Praktika/Polozhenie_vpo.doc) (дата обращения: 30.06.2014).

4. Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования. Направление подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств». Утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337. – 9 с. – URL: [http://www.eltech.ru/education/umo/fgos\\_vpo/file/211000\\_bak\\_porop\\_2.doc](http://www.eltech.ru/education/umo/fgos_vpo/file/211000_bak_porop_2.doc) (дата обращения: 30.06.2014).

5. Учебный план подготовки бакалавров по направлению «Конструирование и технология электронных средств», ВлГУ, Владимир, 2012. – URL: <http://ktes.vlsu.ru> (дата обращения: 30.10.2014).

6. Выпускная квалификационная работа бакалавра : метод. указания для студентов направления «Проектирование и технология электронных средств» / Владим. гос. ун-т ; сост. В. Б. Дмитриев [и др.] ; под общ. ред. В. Б. Дмитриева и Г. Ф. Долгова. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2011. – 98 с.

## Оглавление

<b>1. Общие положения</b> .....	3
1.1. Цель и задачи практик .....	3
1.2. Формируемые и развиваемые компетенции .....	3
1.3. Виды практик .....	3
1.4. Организация практик .....	4
1.4.1. Этапы проведения практик .....	4
1.4.2. Организация и проведение практик .....	4
1.4.3. Зачёт .....	6
1.5. Обязанности студента .....	6
1.6. Обязанности руководителей практики от университета .....	7
1.7. Обязанности руководителей практики от предприятия .....	8
1.8. Документы по практике .....	9
1.8.1. Документы, оформляемые руководителями практики .....	9
1.8.2. Документы, оформляемые студентами .....	10
1.9. Дневник и отчёт по практике .....	10
<b>2. Особенности организации и проведения практик</b> .....	12
2.1. Учебно-ознакомительная практика .....	12
2.2. Учебно-исследовательская практика .....	14
2.3. Конструкторско-технологическая практика (производственная) .....	16
2.4. Научно-исследовательская (преддипломная) практика .....	19
Приложения .....	21
Библиографический список .....	26

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УЧЕБНЫМ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ  
ПРАКТИКАМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 211000 (11.03.03)  
«КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»

Составители:

ДОЛГОВ Геннадий Филиппович  
ВАРАКИН Алексей Александрович  
ШУМАРИН Сергей Викторович  
и др.

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор Л. Т. Сушкова

Подписано в печать 11.11.14.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 1,63. Тираж 100 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.